

# **THIS PAGE IS INSERTED BY OIPE SCANNING**

**IMAGES WITHIN THIS DOCUMENT ARE BEST AVAILABLE COPY AND CONTAIN DEFECTIVE IMAGES SCANNED FROM ORIGINALS SUBMITTED BY THE APPLICANT.**

**DEFECTIVE IMAGES COULD INCLUDE BUT ARE NOT LIMITED TO:**

**BLACK BORDERS**

**TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

**FADED TEXT**

**ILLEGIBLE TEXT**

**SKEWED/SLANTED IMAGES**

**COLORED PHOTOS**

**BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**

**GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.  
RESCANNING DOCUMENTS *WILL NOT*  
CORRECT IMAGES.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-207166

(P2002-207166A)

(43) 公開日 平成14年7月26日(2002.7.26)

(51) Int. Cl.

G 0 2 B 15/16  
13/14

識別記号

F I

G 0 2 B 15/16  
13/14

キーワード(参考)

2 H 0 8 7

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全11頁)

(21) 出願番号 特開2001-3691(P2001-3691)

(22) 出願日 平成13年1月11日(2001.1.11)

(71) 出願人 000116998

ペンタックス プレシジョン株式会社  
東京都葛飾区東大塚2丁目5番2号

(72) 発明者 藤須 修子

東京都葛飾区東大塚2丁目5番2号 旭精  
密株式会社内

(72) 発明者 多田 真二郎

東京都葛飾区東大塚2丁目5番2号 旭精  
密株式会社内

(74) 代理人 100083286

弁理士 三浦 邦夫

最終頁に続く

(54) 発明の名称 可変焦点距離レンズ

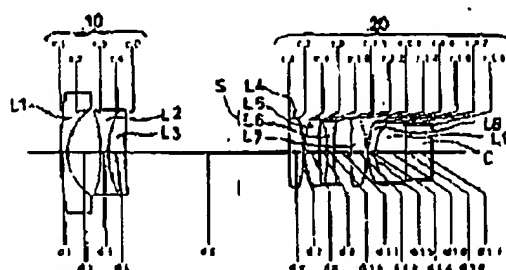
(57) 要約

【目的】 焦点距離可変で、可視光領域と近赤外光領域での収差を良好に補正した可変焦点距離レンズを得る。

【構成】 負のパワーの前群レンズと、正のパワーの後群レンズとからなり、次の条件式(1)、(2)を満足する可変焦点距離レンズ。

(1)  $-3.0 < f_x / F_w < -2.5$ (2)  $3.0 < f_y / F_w < 3.5$ 

但し、

 $f_x$ : 前群レンズの焦点距離(<0) $f_y$ : 後群レンズの焦点距離(>0) $F_w$ : 全長の短焦点距離端における焦点距離。

| 1  | 2  |
|--|--|
| <p>【特許請求の範囲】</p> <p>【請求項1】 負のパワーの前群レンズと、正のパワーの後群レンズとからなり、両群の間隔を変化させて焦点距離を変化させる可変焦点距離レンズにおいて、次の条件式(1)、(2)を満足することを特徴とする可変焦点距離レンズ、</p> <p>(1) <math>-3.0 &lt; f_x / F_w &lt; -2.5</math></p> <p>(2) <math>3.0 &lt; f_y / F_w &lt; 3.5</math></p> <p>但し、</p> <p><math>f_x</math>: 前群レンズの焦点距離 (&lt;0)</p> <p><math>f_y</math>: 後群レンズの焦点距離 (&gt;0)</p> <p><math>F_w</math>: 全系の短焦点距離端における焦点距離、</p> <p>【請求項2】 請求項1記載の可変焦点距離レンズにおいて、後群レンズは、次の条件式(3)を満足する範囲で用いられる可変焦点距離レンズ、</p> <p>(3) <math>-0.9 &lt; m &lt; -0.3</math></p> <p>但し、</p> <p><math>m</math>: 後群レンズの結像倍率、</p> <p>【請求項3】 請求項1または2記載の可変焦点距離レンズにおいて、前群レンズは2群3枚からなる可変焦点距離レンズ、</p> <p>【請求項4】 請求項1ないし3のいずれか1項記載の可変焦点距離レンズにおいて、後群レンズは5群6枚からなる可変焦点距離レンズ、</p> <p>【請求項5】 請求項3または4記載の可変焦点距離レンズにおいて、後群レンズは、前群レンズから順に、正のL4レンズ、正のL5レンズ、負のL6レンズ、正のL7レンズ、及び全体として正のL8レンズとL9レンズとの接合レンズからなる可変焦点距離レンズ、</p> <p>【請求項6】 請求項5記載の可変焦点距離レンズにおいて、次の条件式(4)、(5)を満足する可変焦点距離レンズ、</p> <p>(4) <math>1.73 &lt; n_7 &lt; 1.83</math></p> <p>(5) <math>3.0 &lt; \nu_7 &lt; 4.0</math></p> <p>但し、</p> <p><math>n_7</math>: L7レンズの屈折率、</p> <p><math>\nu_7</math>: L7レンズのアッペ数、</p> <p>【請求項7】 請求項5または6記載の可変焦点距離レンズにおいて、上記接合レンズを構成するL8レンズとL9レンズの一方は、条件式(6)、(7)を満足する凸レンズからなり、他方は、条件式(8)、(9)を満足する凹レンズからなる可変焦点距離レンズ、</p> <p>(6) <math>7.0 &lt; \nu_{凸}</math></p> <p>(7) <math>14.0 &lt; f_{凸} / F_w &lt; 25.0</math></p> <p>(8) <math>3.0 &gt; \nu_{凹}</math></p> <p>(9) <math>-7.3 &lt; f_{凹} / F_w &lt; -4.5</math></p> <p>但し、</p> <p><math>\nu_{凸}</math>: 凸レンズのアッペ数、</p> <p><math>f_{凸}</math>: 接合凸レンズの焦点距離、</p> <p><math>\nu_{凹}</math>: 凹レンズのアッペ数、</p> | <p><math>f_{凹}</math>: 接合凹レンズの焦点距離、</p> <p>【発明の詳細な説明】</p> <p>【0001】</p> <p>【技術分野】 本発明は、可変焦点距離レンズに関し、特に可視光波長域(400~700nm程度)と近赤外波長域(700~1000nm程度)まで実用可能な可変焦点距離レンズに関する、</p> <p>【0002】</p> <p>【従来技術及びその問題点】 監視カメラにおいて、昼間は可視光領域での撮影を行い、夜間は近赤外光領域での撮影を行うことができる撮影レンズ系が望まれており、一部実用化されている。しかし、可視光領域と近赤外光領域での収差、特に色収差をレンズ構成を複雑にすることなく良好に補正するのは依然困難である、</p> <p>【0003】</p> <p>【発明の目的】 本発明は、焦点距離可変で、可視光領域と近赤外領域での収差を良好に補正した可変焦点距離レンズを得ることを目的とする、</p> <p>【0004】</p> <p>【発明の概要】 本発明は、負のパワーの前群レンズと、正のパワーの後群レンズとからなり、両群の間隔を変化させて焦点距離を変化させる可変焦点距離レンズにおいて、次の条件式(1)、(2)を満足することを特徴としている、</p> <p>(1) <math>-3.0 &lt; f_x / F_w &lt; -2.5</math></p> <p>(2) <math>3.0 &lt; f_y / F_w &lt; 3.5</math></p> <p>但し、</p> <p><math>f_x</math>: 前群レンズの焦点距離 (&lt;0)</p> <p><math>f_y</math>: 後群レンズの焦点距離 (&gt;0)</p> <p><math>F_w</math>: 全系の短焦点距離端における焦点距離、</p> <p>である、</p> <p>【0005】 後群レンズは、次の条件式(3)を満足する範囲で用いられるのが好ましい、</p> <p>(3) <math>-0.9 &lt; m &lt; -0.3</math></p> <p>但し、</p> <p><math>m</math>: 後群レンズの結像倍率、</p> <p>である、</p> <p>【0006】 前群レンズと後群レンズは具体的にそれぞれ、2群3枚、5群6枚から構成することができる、後群レンズはさらに具体的に、前群レンズから順に、正のL4レンズ、正のL5レンズ、負のL6レンズ、正のL7レンズ、及び全体として正のL8レンズとL9レンズとの接合レンズから構成することが好ましい、そして、次の条件式(4)、(5)を満足することがさらに望ましい、</p> <p>(4) <math>1.73 &lt; n_7 &lt; 1.83</math></p> <p>(5) <math>3.0 &lt; \nu_7 &lt; 4.0</math></p> <p>但し、</p> <p><math>n_7</math>: L7レンズの屈折率、</p> <p><math>\nu_7</math>: L7レンズのアッペ数、</p> |

(3)

特開2002-207166

である。

【0007】また、上記接合レンズを構成するL8レンズとL9レンズの一方は、条件式(6)、(7)を満足する凸レンズから構成し、他方は、条件式(8)、

(9)を満足する凹レンズから構成することが好ましい。

(6)  $7.0 < \nu_{凸}$

(7)  $14.0 < f_{凸}/Fw < 25.0$

(8)  $3.0 > \nu_{凹}$

(9)  $-7.3 < f_{凹}/Fw < -4.5$

但し、

$\nu_{凸}$ : 凸レンズのアッペ数、

$f_{凸}$ : 接合凸レンズの焦点距離、

$\nu_{凹}$ : 凹レンズのアッペ数、

$f_{凹}$ : 接合凹レンズの焦点距離、

である。

【0008】

【発明の実施形態】本実施形態の変換焦点距離レンズは、焦点距離変化によって像面位置が移動するパリアフォーカルレンズであり、図21の簡易移動図に示すように、物体側から順に、負の前群レンズ10、絞りS、及び正の後群レンズ20からなり、これら前群レンズ10、絞りS、後群レンズ20が、焦点距離の変更の際にそれぞれ光軸方向に移動する。より具体的には、短焦点距離端から長焦点距離端へのズームングの際に、絞りSと像面1の間隔は一定で、前群レンズ10は斜側に移動し、後群レンズ20は物体側に移動する。焦点距離を変化させる作用は、後群レンズ20の移動により生じる。この移動で発生する焦点位置の変化は、前群10を光軸方向に移動させて補正する。パリアフォーカルレンズを監視カメラに適用する場合の通常の使用態様は、設置場所に合わせて焦点距離を変化させ(図角を変化させ)、その焦点距離で合焦するように焦点調節するので、前群レンズ10による焦点移動の補償は、手動で行うようにしても実用上の問題はない。

【0009】本実施例のレンズ構成図に示すように、前群レンズ10は、物体側から順に、物体側に凸の負メニスカスのL1レンズ、両凹の負のL2レンズ、及び正のL3レンズからなり、L2レンズとL3レンズは接合されている(2群3枚)。後群レンズ20は、前群レンズ10側から順に、正のL4レンズ、正のL5レンズ、負のL6レンズ、正のL7レンズ、負のL8レンズ、及び正のL9レンズからなり、L8レンズとL9レンズは接合レンズである。この接合レンズは全体として正のパワーを有する。Cは、撮像素子のカバーガラスである。

【0010】条件式(1)は、前群レンズの焦点距離と全系の短焦点距離端における焦点距離との比に関する条件である。この条件式(1)を満足することにより、球面収差、コマ収差、色収差を補正する。この条件式

(1)の上限を超えると、球面収差が補正過剰になり、

倍率色収差が補正不足になる。下限を超えると、球面収差が補正不足になり、図角の大きなところで高次の収差が発生し、非点収差が生じる。

【0011】条件式(2)は、後群レンズの焦点距離と全系の短焦点距離端における焦点距離との比に関する条件である。この条件式(2)を満足することにより、球面収差、コマ収差、非点収差、色収差を補正する。この条件式(2)の上限を超えると、球面収差と軸上色収差が補正不足になり、コマ収差が補正過剰になる。また、図角の大きなところで高次の収差が発生し、非点収差が生じる。下限を超えると、球面収差が補正過剰になり、コマ収差が補正不足になる。

【0012】また、本実施形態の変換焦点距離レンズは、そのズーム比が2程度、包括図角が22°〜51°程度である。ズーム比2程度を実現するために、負の前群レンズでできる虚像を像面に結像する正の後群レンズは、その結像倍率が $-0.9 < m < -0.3$ となる範囲で使用する(条件式(3))を満足することが好ましい。条件式(3)の上限を超えると、球面収差と軸上色収差が補正不足になり、必要なズーム比の確保が難しくなる。下限を超えると、球面収差と軸上色収差が補正過剰になる。

【0013】本実施形態のように、前群レンズを2群3枚から構成し、後群レンズは5群6枚から構成すると、コストパフォーマンスがよい。さらに具体的には、後群レンズは、前群レンズから順に、正のL4レンズ、正のL5レンズ、負のL6レンズ、正のL7レンズ及び全体として正のL8レンズとL9レンズとの接合レンズから構成するのがよい。

【0014】この具体的なレンズ構成においては、L7レンズに条件式(4)、(5)を満足させるのがよい。条件式(4)の上限を超えると、バックフォーカスが短くなる。下限を超えると、レンズ全長が長くなり過ぎ、コストパフォーマンスが低下する。条件式(5)の上限を超えると色補正が不足し、下限を超えると色補正が過剰となる。

【0015】また、上記具体的なレンズ構成において、接合レンズを構成するL8レンズとL9レンズの一方と他方に条件式(6)ないし(9)を満足させることにより、諸収差を良好に補正しつつ、近赤外領域まで加味した色補正が可能となる。

【0016】次に具体的な実施例を示す。諸収差図中、球面収差で表される色収差(軸上色収差)図の数値はそれぞれの波長に対する収差であり、Sはサジタル、MIはメリディオナルである。また、表中のFNOはFナンバー、 $f$ は全系の焦点距離、 $f_B$ はバックフォーカス(カバーガラスの最も像側の面から撮像面までの空気間隔)、 $W$ は半図角(°)、 $r$ は曲率半径、 $d$ はレンズ厚またはレンズ間隔、 $N_d$ はd線(波長589nm)の屈折率、 $\nu$ はアッペ数を示す。

(4)

特開2002-207166

5

5

【0017】〔実施例1〕図1ないし図4は、本発明の可変焦点距離レンズの第1実施例を示している。図1及び図3はそれぞれ短焦点距離端、長焦点距離端におけるレンズ構成図を示し、図2及び図4はそれぞれ図1及び図3での諸収差図を示している。表1はその数値データである。

【0018】

【表1】

FNO=1:1.4-1.9

f=1.0-2.11

W=59.5-25.7

fB=2.09-3.82

fB=2.16-3.49

| 面 No. | r       | d             | Nd      | v    |
|-------|---------|---------------|---------|------|
| 1     | 12.985  | 0.278         | 1.83400 | 37.2 |
| 2     | 2.121   | 1.261         | -       | -    |
| 3     | -5.707  | 0.250         | 1.48749 | 70.2 |
| 4     | 3.282   | 0.667         | 1.84666 | 23.8 |
| 5     | 17.290  | 4.208 - 0.771 | -       | -    |
| 絞り    | ∞       | 1.865 - 0.539 | -       | -    |
| 6     | 26.849  | 0.536         | 1.71300 | 53.9 |
| 7     | -4.952  | 0.028         | -       | -    |
| 8     | 3.764   | 0.683         | 1.80810 | 40.9 |
| 9     | 47.226  | 0.903         | -       | -    |
| 10    | -3.666  | 0.250         | 1.80518 | 25.4 |
| 11    | 7.442   | 0.639         | -       | -    |
| 12    | 37.610  | 0.639         | 1.80100 | 35.0 |
| 13    | -3.475  | 0.028         | -       | -    |
| 14    | 3.516   | 0.250         | 1.84666 | 23.8 |
| 15    | 1.755   | 1.122         | 1.49700 | 81.6 |
| 16    | -20.637 | 0.000         | -       | -    |
| 17    | ∞       | 0.972         | 1.49782 | 65.8 |
| 18    | ∞       | -             | -       | -    |

【0019】〔実施例2〕図5ないし図8は、本発明の可変焦点距離レンズの第2実施例を示している。図5及び図7はそれぞれ短焦点距離端、長焦点距離端におけるレンズ構成図を示し、図6及び図8はそれぞれ図5及び図7での諸収差図を示している。表2はその数値データである。基本的なレンズ構成は実施例1と同様である。

【0020】

【表2】

40

FNO=1:1.4-1.8

f=1.0-2.11

W=59.5-25.7

fB=2.09-3.82

| 面 No. | r       | d             | Nd      | v    |
|-------|---------|---------------|---------|------|
| 1     | 13.046  | 0.278         | 1.83400 | 37.2 |
| 2     | 2.204   | 1.261         | -       | -    |
| 3     | -6.982  | 0.250         | 1.48749 | 70.2 |
| 4     | 3.271   | 0.667         | 1.84666 | 23.8 |
| 5     | 14.261  | 4.606 - 0.856 | -       | -    |
| 絞り    | ∞       | 1.792 - 0.666 | -       | -    |
| 6     | -24.047 | 0.417         | 1.71300 | 53.9 |
| 7     | -3.709  | 0.028         | -       | -    |
| 8     | 3.108   | 0.683         | 1.80810 | 40.9 |
| 9     | 15.101  | 0.283         | -       | -    |
| 10    | -3.279  | 0.250         | 1.80518 | 25.4 |
| 11    | 0.066   | 0.666         | -       | -    |
| 12    | 31.478  | 0.642         | 1.80100 | 35.0 |
| 13    | -3.250  | 0.028         | -       | -    |
| 14    | 3.693   | 0.250         | 1.84666 | 23.8 |
| 15    | 1.840   | 1.268         | 1.49700 | 81.6 |
| 16    | -11.924 | 0.000         | -       | -    |
| 17    | ∞       | 0.972         | 1.49782 | 65.8 |
| 18    | ∞       | -             | -       | -    |

【0021】〔実施例3〕図9ないし図12は、本発明の可変焦点距離レンズの第3実施例を示している。図9及び図11はそれぞれ短焦点距離端、長焦点距離端におけるレンズ構成図を示し、図10及び図12は図9及び図11での諸収差図を示している。表3はその数値データである。基本的なレンズ構成は実施例1と同様である。

【0022】

【表3】

(5)

特開2002-207166

7

8

FNO=1:1.4-1.8

f=1.0-2.16

W=59.2-25.2

fB=2.08-3.41

| 面 No. | r       | d             | Nd      | v    |
|-------|---------|---------------|---------|------|
| 1     | 12.885  | 0.278         | 1.83400 | 37.2 |
| 2     | 2.111   | 1.261         | -       | -    |
| 3     | -5.707  | 0.250         | 1.48749 | 70.2 |
| 4     | 3.282   | 0.667         | 1.84666 | 23.8 |
| 5     | 17.290  | 4.208 - 0.771 | -       | -    |
| 絞り    | ∞       | 1.865 - 0.539 | -       | -    |
| 6     | 26.849  | 0.506         | 1.71800 | 53.9 |
| 7     | -4.952  | 0.028         | -       | -    |
| 8     | 3.764   | 0.656         | 1.80610 | 40.9 |
| 9     | 47.228  | 0.903         | -       | -    |
| 10    | -3.556  | 0.250         | 1.80518 | 25.4 |
| 11    | 7.442   | 0.631         | -       | -    |
| 12    | 24.139  | 0.666         | 1.74960 | 35.3 |
| 13    | -3.458  | 0.028         | -       | -    |
| 14    | 3.272   | 0.250         | 1.84666 | 23.8 |
| 15    | 1.739   | 1.111         | 1.48749 | 70.2 |
| 16    | -12.667 | 0.000         | -       | -    |
| 17    | ∞       | 0.972         | 1.49782 | 63.8 |
| 18    | ∞       | -             | -       | -    |

【0023】【実施例4】図13ないし図16は、本発明の可変焦点距離レンズの第4実施例を示している。図13及び図16はそれぞれ短焦点距離端、長焦点距離端におけるレンズ構成図を示し、図14及び図16は図13及び図15での諸収差図を示している。表4はその数値データである。基本的なレンズ構成は実施例1と同様である。

【0024】

【表4】

FNO=1:1.4-1.9

f=1.0-2.16

W=59.4-25.2

fB=2.16-3.49

| 面 No. | r       | d             | Nd      | v    |
|-------|---------|---------------|---------|------|
| 1     | 12.885  | 0.278         | 1.83400 | 37.2 |
| 2     | 2.111   | 1.261         | -       | -    |
| 3     | -5.707  | 0.250         | 1.48749 | 70.2 |
| 4     | 3.282   | 0.667         | 1.84666 | 23.8 |
| 5     | 17.290  | 4.208 - 0.771 | -       | -    |
| 絞り    | ∞       | 1.865 - 0.539 | -       | -    |
| 6     | 26.849  | 0.506         | 1.71800 | 53.9 |
| 7     | -4.952  | 0.028         | -       | -    |
| 8     | 3.764   | 0.656         | 1.80610 | 40.9 |
| 9     | 47.228  | 0.903         | -       | -    |
| 10    | -3.556  | 0.250         | 1.80518 | 25.4 |
| 11    | 7.442   | 0.631         | -       | -    |
| 12    | 43.892  | 0.666         | 1.80100 | 35.0 |
| 13    | -3.458  | 0.028         | -       | -    |
| 14    | 3.458   | 0.250         | 1.84666 | 23.8 |
| 15    | 1.784   | 1.111         | 1.48749 | 70.2 |
| 16    | -20.779 | 0.000         | -       | -    |
| 17    | ∞       | 0.972         | 1.49782 | 63.8 |
| 18    | ∞       | -             | -       | -    |

【0025】【実施例5】図17ないし図20は、本発明の可変焦点距離レンズの第5実施例を示している。図17及び図19はそれぞれ短焦点距離端、長焦点距離端におけるレンズ構成図を示し、図18及び図20は図17及び図19での諸収差図を示している。表5はその数値データである。基本的なレンズ構成は実施例1と同様である。

【0026】

【表5】

(5)

特開2002-207168

15

FNO=1:1.5-1.9

f=1.0-2.16

W=62.1-25.2

fB=2.10-3.50

| 面 No. | r       | d           | Nd      | v    |
|-------|---------|-------------|---------|------|
| 1     | 9.021   | 0.278       | 1.63400 | 37.2 |
| 2     | 1.980   | 1.939       | -       | -    |
| 3     | -4.847  | 0.250       | 1.48749 | 70.2 |
| 4     | 3.208   | 0.767       | 1.84666 | 23.8 |
| 5     | 18.836  | 3.852-0.763 | -       | -    |
| 5a    | ∞       | 1.916-0.514 | -       | -    |
| 6     | 9.439   | 0.461       | 1.71900 | 52.9 |
| 7     | -6.869  | 0.028       | -       | -    |
| 8     | 5.390   | 0.542       | 1.80610 | 40.9 |
| 9     | -20.029 | 0.292       | -       | -    |
| 10    | -3.786  | 0.250       | 1.80518 | 25.4 |
| 11    | 11.094  | 0.789       | -       | -    |
| 12    | 21.438  | 0.547       | 1.80100 | 35.0 |
| 13    | -4.219  | 0.028       | -       | -    |
| 14    | 3.903   | 0.250       | 1.84666 | 23.8 |
| 15    | 1.678   | 1.170       | 1.49700 | 81.6 |
| 16    | -79.926 | 0.000       | -       | -    |
| 17    | ∞       | 0.972       | 1.49782 | 66.8 |
| 18    | ∞       | -           | -       | -    |

\*す,  
【表6】

10

20

【0027】各実施例の各条件式に対する値を表6に示す

|        | 実施例1    | 実施例2    | 実施例3    | 実施例4    | 実施例5    |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 条件式(1) | -2.786  | -2.920  | -2.786  | -2.786  | -7.631  |
| 条件式(2) | 3.182   | 3.241   | 3.182   | 3.182   | 3.177   |
| 条件式(3) | -0.359  | -0.343  | -0.359  | -0.359  | -0.380  |
|        | -0.776  | -0.724  | -0.776  | -0.776  | -0.822  |
| 条件式(4) | 1.80100 | 1.80100 | 1.74990 | 1.80100 | 1.80100 |
| 条件式(5) | 35.0    | 35.0    | 35.3    | 35.0    | 35.0    |
| 条件式(6) | 81.6    | 81.6    | 90.1    | 70.2    | 81.6    |
| 条件式(7) | 20.820  | 22.145  | 23.856  | 19.904  | 18.125  |
| 条件式(8) | 23.8    | 23.8    | 23.8    | 23.8    | 23.8    |
| 条件式(9) | -5.832  | -7.188  | -5.494  | -5.735  | -4.971  |

条件式(3)の上段は短焦点距離端での値、下段は長焦点距離端での値を表している。

【0028】表6から明らかなように、実施例1ないし実施例4の数値は、条件式(1)ないし(9)を満足している。また収差図に示すように各焦点距離での諸収差もよく補正されており、特に球面収差と併記される色収差が、588nmの可視光領域から、850nmの近赤外線領域まで、実用上問題がない程度に補正されている。

【0029】

【発明の効果】本発明によれば、焦点距離可変で、可視光領域と近赤外線領域での収差を良好に補正した可変焦点距離レンズを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による可変焦点距離レンズの第1実施例の短焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図2】図1のレンズ構成の諸収差図である。

【図3】本発明による可変焦点距離レンズの第1実施例の長焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図4】図3のレンズ構成の諸収差図である。

【図5】本発明による可変焦点距離レンズの第2実施例の短焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図6】図5のレンズ構成の諸収差図である。

【図7】本発明による可変焦点距離レンズの第2実施例の長焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図8】図7のレンズ構成の諸収差図である。

【図9】本発明による可変焦点距離レンズの第3実施例

(7)

特開2002-207168

11

の短焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図10】図9のレンズ構成の諸収差図である。

【図11】本発明による可変焦点距離レンズの第3実施例の長焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図12】図11のレンズ構成の諸収差図である。

【図13】本発明による可変焦点距離レンズの第4実施例の短焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図14】図13のレンズ構成の諸収差図である。

【図15】本発明による可変焦点距離レンズの第4実施例の長焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図16】図15のレンズ構成の諸収差図である。

【図17】本発明による可変焦点距離レンズの第5実施例\*

12

\*例の短焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図18】図13のレンズ構成の諸収差図である。

【図19】本発明による可変焦点距離レンズの第5実施例の長焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図20】図15のレンズ構成の諸収差図である。

【図21】本発明による可変焦点距離レンズの簡易移動図である。

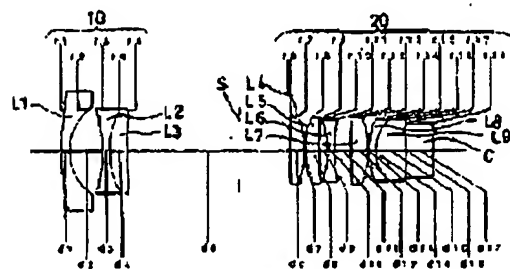
【符号の説明】

10 前群レンズ

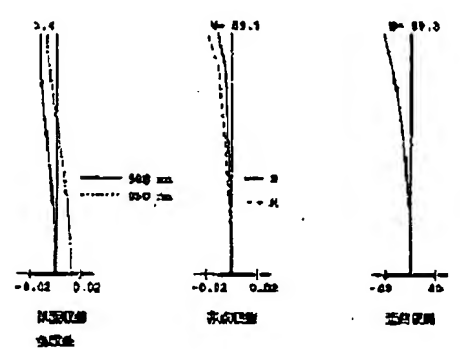
20 後群レンズ

S 絞り

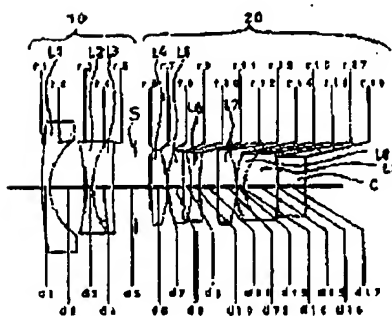
【図1】



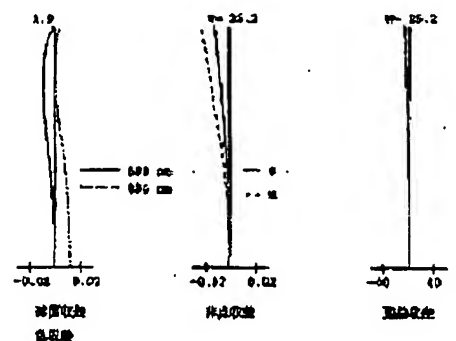
【図2】



【図3】



【図4】

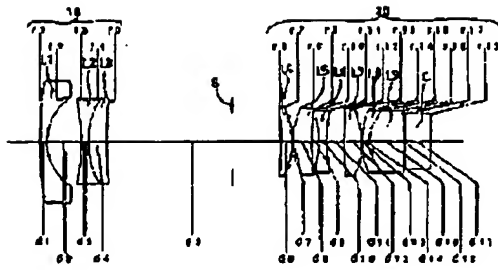




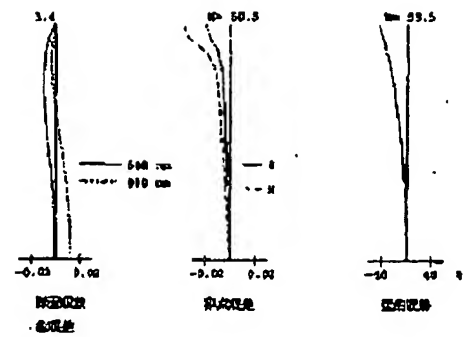
(8)

特開2002-207166

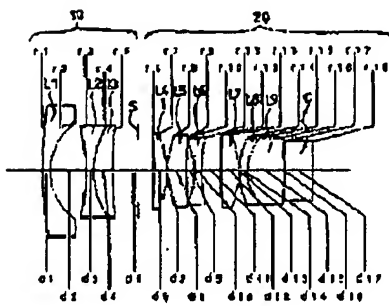
【図5】



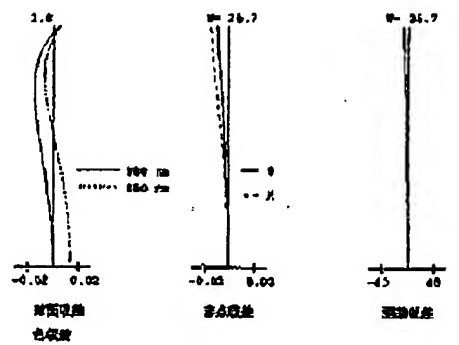
【図6】



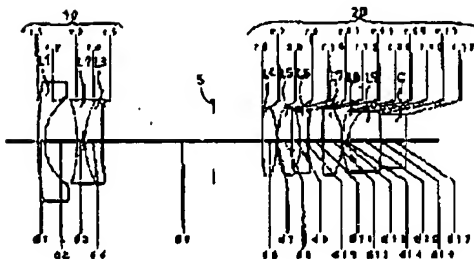
【図7】



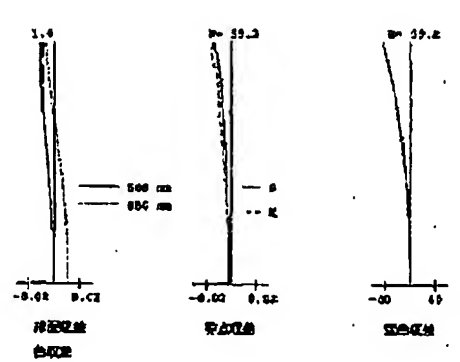
【図8】



【図9】



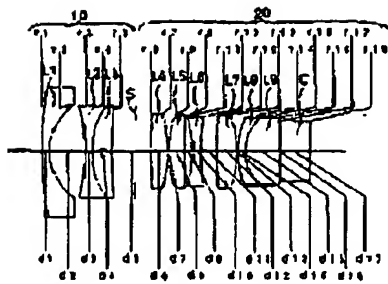
【図10】



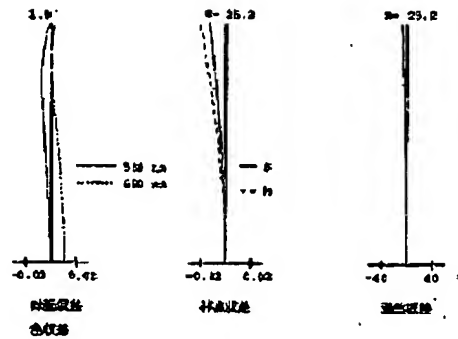
(9)

特開2002-207166

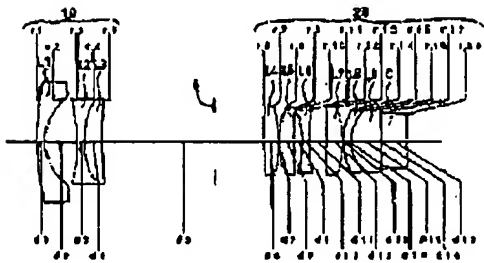
【図11】



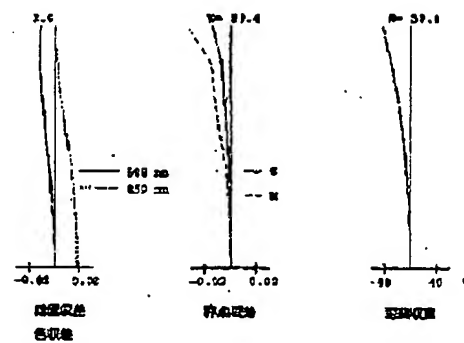
【図12】



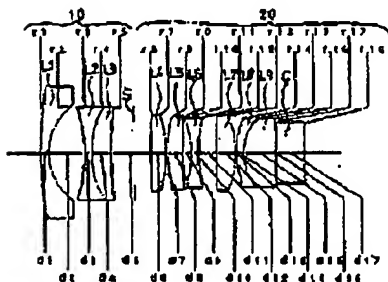
【図13】



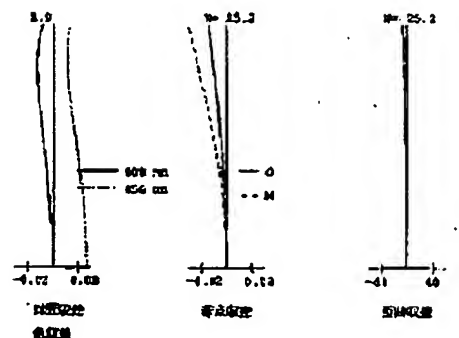
【図14】



【図15】



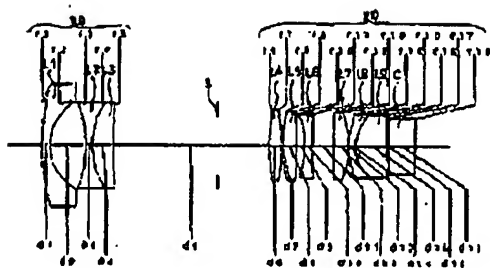
【図16】



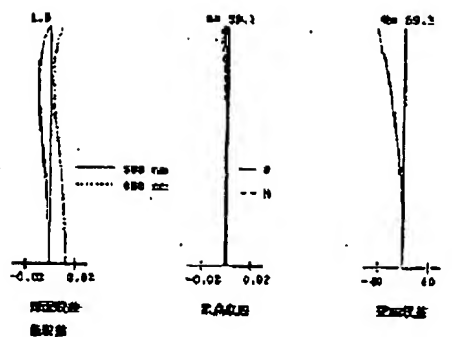
(10)

特開2002-207166

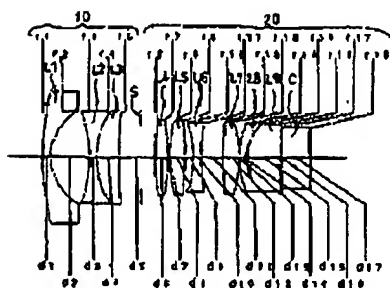
【図17】



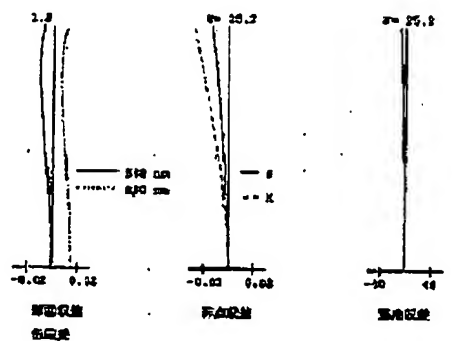
【図18】



【図19】



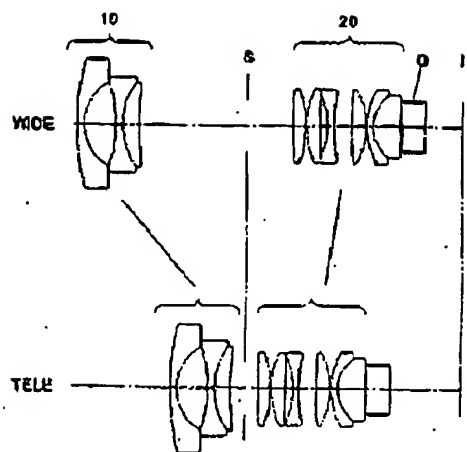
【図20】



(11)

特開2002-207166

【図21】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H087 KA03 NA03 PA07 PA19 PB09  
QA02 QA07 QA17 QA22 QA25  
QA34 QA42 QA45 RA32 RA42  
SA07 SA09 SA52 SA63 SB04  
SB17

Searching PAJ

Page 1 of 2

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 2002-207166

(43)Date of publication of application : 26.07.2002

(51)Int.Cl.

G02B 15/16  
G02B 13/14

(21)Application number : 2001-003691

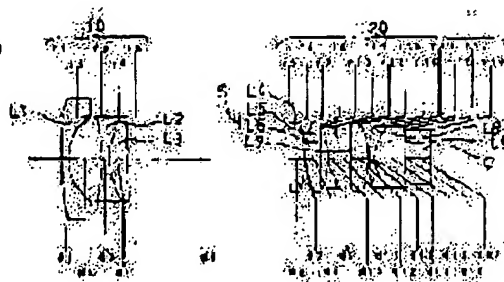
(71)Applicant : PENTAX PRECISION CO LTD

(22)Date of filing : 11.01.2001

(72)Inventor : NASU SACHIKO  
TADA EIJIRO**(54) VARIABLE FOCAL DISTANCE LENS****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a variable focal distance lens whose focal distance is varied and whose aberration in a visible light region and a near infrared light region is excellently compensated.

**SOLUTION:** This variable focal distance lens is constituted of a front group lens having negative power and a rear group lens having positive power, and satisfies following conditional expressions (1) and (2). (1)  $-3.0 < f_x / F_w < -2.5$  (2)  $3.0 < f_y / F_w < 3.5$ , where  $f_x$  means the focal distance of the front group lens ( $< 0$ ),  $f_y$  means the focal distance of the rear group lens ( $> 0$ ) and  $F_w$  means the focal distance at the short focal distance end of an entire system.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

05.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of  
rejection][Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

Searching PAJ

Page 2 of 2

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office